

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001082166 A**

(43) Date of publication of application: **27.03.01**

(51) Int. Cl

F02C 6/18

(21) Application number: **11258897**

(22) Date of filing: **13.09.99**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **SASAKI SHIZUO
IGUCHI SATORU**

(54) **ELECTRIC POWER GENERATING DEVICE**

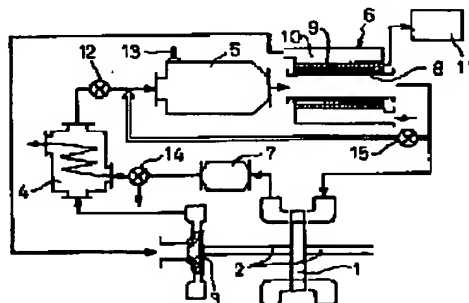
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively use combustion gas heat for driving a gas turbine by supplying combustion gas generated in a combustion chamber to the turbine to rotate the turbine, and converting combustion gas heat in a combustion gas passage into power.

SOLUTION: Outside air is sucked by a compressor 3 through a cooling air circulating chamber 10 of a thermo-photoelectromotive force transducing power generator 6, and the temperature rising and pressure increased air is further heated by a heat exchanger 4 to be sent to a combustor 5. Fuel is injected in a combustion chamber in the combustor 5 to generate combustion gas. When the combustion gas is sent into the thermo-photoelectromotive force transducing power generator 6, a current generated in a photoelectric transducing cell 9 is charged in a battery 11. The combustion gas passed through the thermo-photoelectromotive force transducing power generator 6 is fed into a turbine 1 to apply driving force to a turbine 1. The combustion gas discharged from the turbine 1, that is, exhaust emission is sent to the heat

exchanger 4 through a catalytic converter 7 or the like. In the combustion chamber 5, unburnt HC, CO and soot are hardly generated in the excess of air.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-82166

(P2001-82166A)

(43) 公開日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 2 C 6/18

識別記号

F I

F 0 2 C 6/18

テーマコード(参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 ○L (全4頁)

(21) 出願番号 特願平11-258897

(22) 出願日 平成11年9月13日 (1999.9.13)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 佐々木 静夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 井口 哲

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100077517

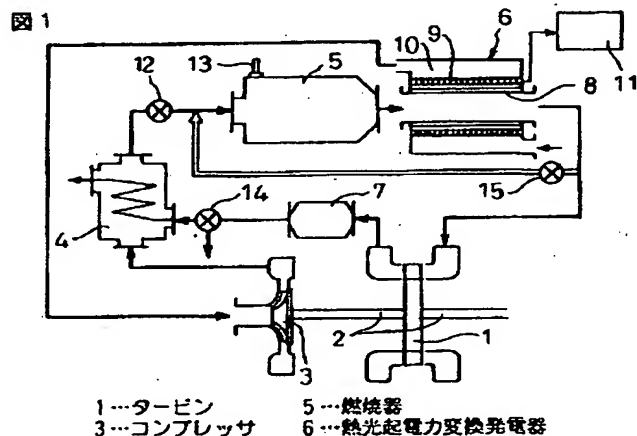
弁理士 石田 敬 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電力動力発生装置

(57) 【要約】

【課題】 燃焼ガス熱を有効に利用する。

【解決手段】 燃焼器5内で燃料を2000°K以下で燃焼させる。燃焼器5内で発生した燃焼ガスをタービン1に供給してこの燃焼ガスによりタービン1を回転させる。燃焼器5からタービン1に至る燃焼ガス通路内に燃焼ガス熱を電力に変換する熱光起電力変換発電器6を配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃焼室内で発生した燃焼ガスをタービンに供給して該燃焼ガスによりタービンを回転させ、該燃焼室からタービンに至る燃焼ガス通路内に燃焼ガス熱を電力に変換する熱電力変換発電手段を設けた電力動力発生装置。

【請求項 2】 燃焼室内において燃焼温を 2000°K 以下に維持しつつ燃料を燃焼させるようにした請求項 1 に電力動力発生装置。

【請求項 3】 燃焼室から排出された燃焼ガスの一部を燃焼室内に再循環させることにより燃焼室内における燃焼温を 2000°K 以下に維持するようにした請求項 2 に記載の電力動力発生装置。

【請求項 4】 上記熱電力変換発電手段が燃焼ガス熱を受熱して赤外線を放射するラジエータと、該赤外線を吸収して電力を発生する光電変換セルとにより構成される熱光起電力変換発電器からなる請求項 1 に記載の電力動力発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電力動力発生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ガスタービンエンジンにより発電機を駆動するようにした車両が公知である（特開平 6-117275 号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこの車両ではガスタービンを駆動するための燃焼ガス熱を有効利用していない。

【0004】

【課題を解決するための手段】 そこで 1 番目の発明では、燃焼室内で発生した燃焼ガスをタービンに供給してこの燃焼ガスによりタービンを回転させ、燃焼室からタービンに至る燃焼ガス通路内に燃焼ガス熱を電力に変換する熱電力変換発電手段を設けている。2 番目の発明では 1 番目の発明において、燃焼室内において燃焼温を 2000°K 以下に維持しつつ燃料を燃焼させるようにしている。

【0005】 3 番目の発明では 2 番目の発明において、燃焼室から排出された燃焼ガスの一部を燃焼室内に再循環させることにより燃焼室内における燃焼温を 2000°K 以下に維持するようにしている。4 番目の発明では 1 番目の発明において、熱電力変換発電手段が燃焼ガス熱を受熱して赤外線を放射するラジエータと、この赤外線を吸収して電力を発生する光電変換セルとにより構成される熱光起電力変換発電器からなる。

【0006】

【発明の実施の形態】 図 1 を参照すると、1 はタービン、3 はタービン 1 の出力軸 2 に取付けられたコンプレ

ッサ、4 は熱交換器、5 は燃焼器、6 は熱電力変換発電手段、7 は酸化触媒を収容した触媒コンバータを夫々示す。燃焼器 5 内で生成された燃焼ガスは熱電力変換発電手段 6 に送り込まれる。図 1 に示す実施例ではこの熱電力変換発電手段 6 は円筒状のラジエータ 8 と、ラジエータ 8 の周りに配置された多数の光電変換セル 9 と、光電変換セル 9 を冷却するための冷却空気流通室 10 とにより構成される熱光起電力変換発電器からなる。

【0007】 ラジエータ 8 は例えばイッテルビウム (Yb)、エルビウム (Er)、ホルミウム (Ho) などの希土類元素の酸化物から形成されており、このラジエータ 8 はその内部を流通する燃焼ガス熱を受熱して外周面から予め定められた波長の赤外線を放射する。一方、光電変換セル 9 は半導体からなり、この光電変換セル 9 はラジエータ 8 から放射された赤外線を吸収する。光電変換セル 9 が赤外線を吸収すると価電子帯の電子が伝導体に励起され、電流として結晶内を流れる。即ち、発電作用が行われる。この電流はバッテリー 11 に充電される。

【0008】 図 1 において黒の太い矢印は作動ガスの流れを示しており、次にこの作動ガスの流れに沿って電力動力発生装置の作用を説明する。まず初めに外気は熱光起電力変換発電器 6 の冷却空気流通室 10 内を経てコンプレッサ 3 により吸引される。コンプレッサ 3 により昇温昇圧された空気は熱交換器 4 内において更に加熱され、加熱された空気は流量制御弁 12 を介して燃焼器 5 内に送り込まれる。燃焼器 5 内の燃焼室内へは燃料噴射装置 13 から燃料が噴射され、斯くして燃焼室内において燃焼ガスが生成される。この燃焼ガスは熱光起電力変換発電器 6 内に送り込まれ、このとき光電変換セル 9 内で発生した電流がバッテリー 11 に充電される。

【0009】 熱光起電力変換発電器 6 を通過した燃焼ガスはタービン 1 に送り込まれ、タービン 1 に駆動力を与える。タービン 1 から排出された燃焼ガス、即ち排出ガスは触媒コンバータ 7 に送り込まれ、次いで熱交換器 4 への排出ガスの供給量を制御するガス流制御弁 14 を介して熱交換器 4 内に送り込まれる。燃焼器 5 内では空気過剰のもとで燃焼が行われ、従って未燃 HC、CO および煤はほとんど発生しない。もし未燃 HC、CO が発生した場合にはこれら未燃 HC、CO は触媒コンバータ 7 内において浄化される。一方、空気過剰のもとで燃焼が行われた場合、燃焼温度がほぼ 2000°K を越えると NOx が発生する。従って図 1 に示される実施例では NOx が発生しないように燃焼温を 2000°K 以下に維持した状態で燃焼が行われる。

【0010】 なお、図 1 に示される実施例では燃焼温を 2000°K 以下に維持するために白ぬきの矢印で示すように熱光起電力変換発電器 9 を通過した燃焼ガスが流量制御弁 15 を介して燃焼器 5 内に再循環される。燃焼ガスは多量の CO₂ を含んでいるために比熱が大きく、従って大きな吸熱能力を有する。従って燃焼ガスを燃焼

3

器 5 内に再循環させることによって燃焼器 5 内における燃焼温を低下することができ、斯くして燃焼器 5 内における燃焼温を 2000° K 以下に維持することができる。

【0011】また、図 1 に示される実施例では流量制御弁 15 により燃焼ガスの再循環量を制御することに加え、流量制御弁 12 およびガス流制御弁 14 により夫々燃焼器 5 内に流入する空気量および熱交換器 4 内に流入する排出ガス量を制御することによって燃焼器 5 内における燃焼温を 2000° K 以下に維持するようにしている。

【0012】一方、熱光起電力変換発電器 9 が高効率の発電作用を行うのに最適な燃焼ガスの温度は 1500° K から 2000° K であり、またタービン 1 の耐久性から考えるとタービン 1 に流入する燃焼ガス温の上限値は 1400° K 程度である。従って例えば燃焼器 5 内における燃焼温を 1800° K に維持すると熱光起電力変換発電器 9 における燃焼ガス温は 1500° K から 1800° K の間となり、排気タービン 1 に流入する燃焼ガスの温度は 1400° K 以下となる。即ち、燃焼器 5 とタービン 1 の間が熱光起電力変換発電器 9 を配置する位置として極めて適していると言える。

【0013】このように本発明ではタービン 1 の出力軸 2 から動力が得られ、同時に熱光起電力変換発電器 9 によって電力が得られる。また、大気中には未燃 HC、CO、NOx および煤がほとんど排出されない。図 2 はタービン 2 の出力およびバッテリー 11 に充電された電力を利用して車両の駆動を制御するようにした例を示している。

【0014】図 2 において 20 は遊星歯車機構を示しており、21 はサンギヤ、22 はプラネタリーキャリア、23 はプラネタリーリングギヤを夫々示している。サンギヤ 21 は発電機 24 の回転軸 25 に連結されており、キャリア 22 は回転軸 26 および減速歯車装置 27 を介してタービン 1 の出力軸 2 に連結されている。また、リングギヤ 20 は一方ではモータ 28 の回転軸 29 に連結され、他方ではベルト又はチェーン 30 を介して車両駆動輪の駆動軸 31 に連結されている。バッテリー 11、発電機 24 およびモータ 28 は制御回路 32 に連結されている。

【0015】タービン 1 の出力軸 2 が回転するとキャリア 22 が回転する。このとき車両が停止していると、即

4

ちリングギヤ 20 の回転が停止しているとサンギヤ 25 が回転せしめられ、それによって発電機 24 が回転せしめられる。このとき発電機 24 により発電された電力はバッテリー 11 に充電される。一方、キャリア 22 が回転せしめられたときに発電機 24 の回転、即ちサンギヤ 21 の回転が停止されるか又は抑制されるとリングギヤ 20 が回転し、斯くして駆動軸 31 が回転せしめられると共にモータ 28 が回転せしめられる。このときバッテリー 11 に充電された電力によりモータ 28 に回転力を与えると駆動軸 31 の回転数が上昇する。また、タービン 1 が停止しているときにはモータ 28 によって駆動軸 31 を回転させることができる。更に減速運転時にキャリア 22 の回転が停止せしめられると駆動軸 31 の回転力がリングギヤ 20 およびキャリア 22 を介してサンギヤ 25 に伝達され、それによって発電機 24 が回転駆動せしめられる。従ってこのとき車両のもつ運動エネルギーが電気エネルギーとして回収される。

【0016】図 3 に別の実施例を示す。この実施例では触媒コンバータ 7 を通過した排出ガスが流量制御弁 15 を介して燃焼器 5 内に再循環される。図 4 に更に別の実施例を示す。この実施例では触媒コンバータ 7 を通過した排出ガスが再び熱光起電力変換発電器 6 のラジエータ 8 内を流通せしめられ、このときラジエータ 8 はこの排出ガスによっても加熱される。次いで排出ガスはガス流制御弁 14 に向かう。

【0017】

【発明の効果】燃焼ガスを有効利用して発電することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】電力動力発生装置の全体図である。

【図 2】タービン出力および電力の利用例を示す図である。

【図 3】電力動力発生装置の別の実施例を示す全体図である。

【図 4】電力動力発生装置の更に別の実施例を示す全体図である。

【符号の説明】

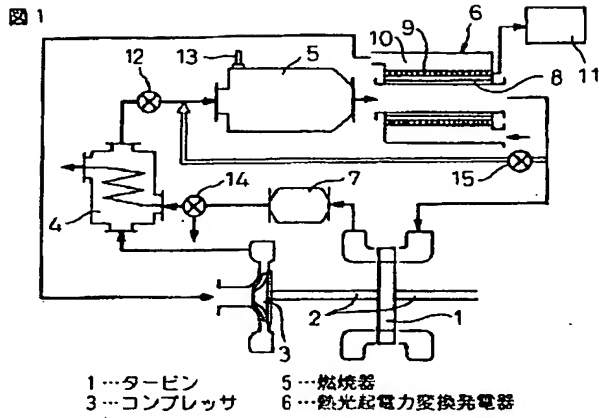
1…タービン

3…コンプレッサ

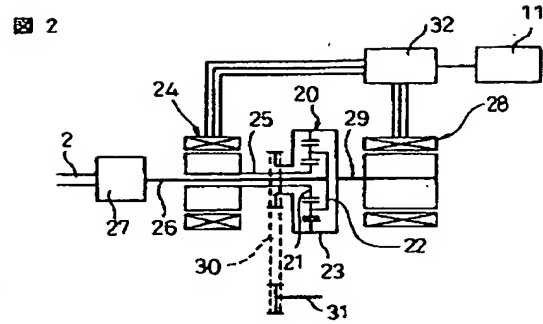
5…燃焼器

6…熱光起電力変換発電器

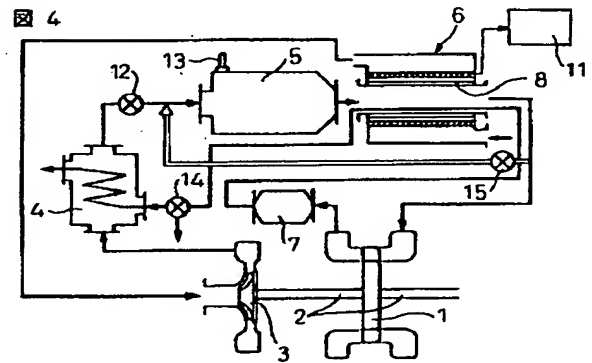
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

